

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-138021

(43)公開日 平成10年(1998)5月26日

(51)Int. Cl.<sup>°</sup>

B 2 3 B 31/20

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 3 B 31/20

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数5

F D

(全8頁)

(21)出願番号 特願平8-314212

(22)出願日 平成8年(1996)11月11日

(71)出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 金谷 昭秀

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計

株式会社所沢事業所内

(72)発明者 秋元 暁

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計

株式会社所沢事業所内

(72)発明者 石村 俊雄

埼玉県所沢市下富840番地 シチズン時計

株式会社所沢事業所内

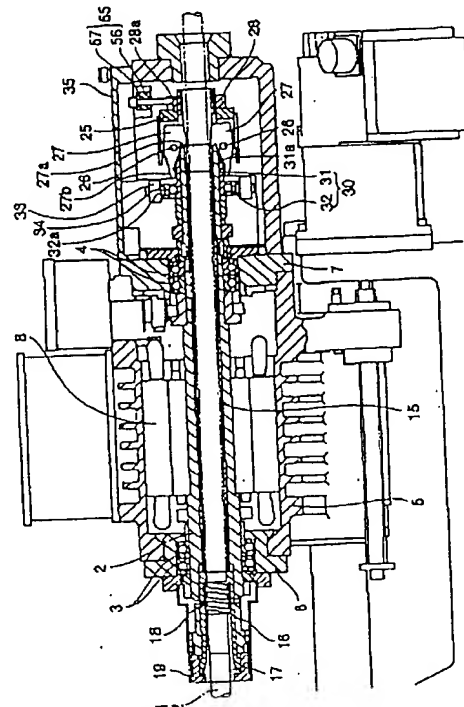
(74)代理人 弁理士 田辺 良徳

(54)【発明の名称】NC自動旋盤のコレットチャック調整方法及び調整装置

(57)【要約】

【課題】作業者による調整ナットによる調整のバラツキがなく、迅速に常に適正なチャック力になる。

【解決手段】調整ナット28の回転を調整ナット固定治具55で固定して主軸2を一定量回転させることにより調整ナット28が摺動してチャック力を調整し、チャック開閉用サーボモータ49によりチャックを開閉させてチャック開閉用サーボモータ49の出力トルクを測定し、該出力トルクが所定の値に達するまで主軸2の回転によるチャック力の調整を行い、前記出力トルクが所定のトルクに達したことを検出した時に調整ナット28の回転の固定を解除し、コレットチャック17の調整を終了する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主軸と、該主軸に嵌挿された中空軸及びチャックスリーブと、該チャックスリーブに嵌挿された棒材把持用のコレットチャックと、前記中空軸の後方側の主軸部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダーと、該フィンガーホルダーに揺動自在に保持された複数のフィンガーと、前記フィンガーホルダーの前方側の主軸部に軸方向に揺動自在に外嵌されたボビンと、主軸に螺合されフィンガーホルダーの位置を調整することによってコレットチャックのチャック力を調整する調整ナットと、ボビンを主軸軸方向に揺動させるサーボ制御されるチャック開閉用アクチュエータとを有し、ボビンをフィンガーと主軸の外径との間に挿入し、フィンガーが押し開かれて揺動することによって中空軸を介してチャックスリーブが軸方向に移動して、コレットチャックを開閉するNC自動旋盤において、前記調整ナットの回転を固定して前記主軸を一定量回転させることにより前記調整ナットが揺動してチャック力を調整し、前記チャック開閉用アクチュエータによりチャックを開閉させて該チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを測定し、該出力トルクが所定の値に達するまで前記主軸の回転によるチャック力の調整を行い、前記出力トルクが所定のトルクに達したことを検出した時に前記調整ナットの回転の固定を解除し、前記コレットチャックの調整を終了することを特徴とするNC自動旋盤のコレットチャック調整方法。

【請求項2】 主軸と、該主軸に嵌挿された中空軸及びチャックスリーブと、該チャックスリーブに嵌挿された棒材把持用のコレットチャックと、前記中空軸の後方側の主軸部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダーと、該フィンガーホルダーに揺動自在に保持された複数のフィンガーと、前記フィンガーホルダーの前方側の主軸部に軸方向に揺動自在に外嵌されたボビンと、主軸に螺合されフィンガーホルダーの位置を調整することによってコレットチャックのチャック力を調整する調整ナットと、ボビンを主軸軸方向に揺動させるサーボ制御されるチャック開閉用アクチュエータとを有し、ボビンをフィンガーと主軸の外径との間に挿入し、フィンガーが押し開かれて揺動することによって中空軸を介してチャックスリーブが軸方向に移動して、コレットチャックを開閉するNC自動旋盤において、前記調整ナットの回転を固定させるように主軸台に着脱自在に取付けられる調整ナット固定治具と、前記チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを測定するトルク測定手段と、予め設定されたトルクを記憶する設定トルク記憶手段と、前記調整ナット固定治具で前記調整ナットの回転を固定させた状態で、前記主軸を一定量回転させることにより前記調整ナットを揺動させチャック力を調整し、前記チャック開閉用アクチュエータによりチャックを開閉させて該チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを

前記トルク測定手段により測定し、該トルクが前記設定トルク記憶手段に設定されたトルクに達したことを判定しチャック力の調整を終了させる判定手段とを有することを特徴とするNC自動旋盤のコレットチャック調整装置。

【請求項3】 前記調整ナットの外周には、係合溝が形成され、前記主軸台には、前記調整ナットの両側に対応した部分に載置部が形成され、この載置部の少なくとも一方に位置決め穴が形成され、前記調整ナット固定治具は、前記載置部に載置される載置板と、前記係合溝に挿入可能に載置板に固定された係合ピンと、前記位置決め穴に挿入可能に載置板に固定された位置決めピンとからなることを特徴とする請求項2記載のNC自動旋盤のコレットチャック調整装置。

【請求項4】 前記主軸台に形成された載置部は、前記係合ピン及び前記位置決めピンを横にした状態で前記調整ナット固定治具を載置できるように形成されていることを特徴とする請求項3記載のNC自動旋盤のコレットチャック調整装置。

【請求項5】 前記サーボ制御されたアクチュエータが、サーボモータであることを特徴とする請求項1又は2記載のNC自動旋盤のコレットチャック調整方法及び調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はNC自動旋盤のコレットチャック調整方法及び調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 棒材加工用のNC自動旋盤は、主軸と、該主軸に嵌挿された中空軸及びチャックスリーブと、該チャックスリーブに嵌挿された棒材把持用のコレットチャックと、前記中空軸の後方側の主軸部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダーと、該フィンガーホルダーに揺動自在に保持された複数のフィンガーと、前記フィンガーホルダーの前方側の主軸部に軸方向に揺動自在に外嵌されたボビンと、主軸に螺合されフィンガーホルダーの位置を調整することによってコレットチャックのチャック力を調整する調整ナットとを有し、ボビンをフィンガーと主軸の外径との間に挿入し、フィンガーが押し開かれて揺動することによって中空軸を介してチャックスリーブが軸方向に移動して、コレットチャックを開閉する。

【0003】 かかるNC自動旋盤におけるコレットチャックの調整は、棒材が滑らずかつ開いたときに棒材と適切な隙間を持つために必須の工程である。従来のコレットチャックの調整方法は、次のようにして行なっている。まず、主軸の中に棒材を通す。そして、工具を用いて手動で調整ナットを緩め、ボビンを移動させてフィンガーに乗り上げさせてコレットチャックを閉じる。そこから調整ナットを締め、更にボビンを前記と逆方向に移

3.  
動させてコレットチャックを開いて一定量調整ナットを締め付けることにより、所定のチャック力を得ていた。また確認方法としては、手でボビンにフィンガーを乗り上げさせるときに感じる力により感覚的に判断していた。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、工具を用いて手で調整ナットを回し、更に作業者の感覚で一定量回すという作業のため、手間が掛かると同時に作業者の違いによる調整のバラツキがあるという問題があった。また確認方法も感覚によるため熟練度を必要とする。かかる問題を解決したものとして、例えば特開平7-328819号公報が挙げられる。この方法は、ボビンを所定の圧力で軸方向に押圧するサーボ制御されたアクチュエータで駆動し、ボビンの軸方向の押圧力を制御する。これにより、フィンガーとボビンのテーパ部との係止位置を制御し、コレットチャックのチャック力を任意に制御する。しかし、この方法は、ボビンの移動量を制御することによりチャック力を調整するものであり、調整ナットの調整については何ら開示されていない。即ち、調整ナットは予め所定の位置に調整されているという前提に立っている。

【0005】本発明の課題は、作業者による調整ナットによる調整のバラツキがなく、迅速に常に適正なチャック力になる自動旋盤のコレットチャック調整方法及び調整装置を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のコレットチャック調整方法は、主軸と、該主軸に嵌挿された中空軸及びチャックスリーブと、該チャックスリーブに嵌挿された棒材把持用のコレットチャックと、前記中空軸の後方側の主軸部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダーと、該フィンガーホルダーに揺動自在に保持された複数のフィンガーと、前記フィンガーホルダーの前方側の主軸部に軸方向に摺動自在に外嵌されたボビンと、主軸に螺合されフィンガーホルダーの位置を調整することによってコレットチャックのチャック力を調整する調整ナットと、ボビンを主軸軸方向に摺動させるサーボ制御されるチャック開閉用アクチュエータとを有し、ボビンをフィンガーと主軸の外径との間に挿入し、フィンガーが押し開かれて揺動することによって中空軸を介してチャックスリーブが軸方向に移動して、コレットチャックを開閉するNC自動旋盤において、前記調整ナットの回転を固定して前記主軸を一定量回転させることにより前記調整ナットが摺動してチャック力を調整し、前記チャック開閉用アクチュエータによりチャックを開閉させて該チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを測定し、該出力トルクが所定の値に達するまで前記主軸の回転によるチャック力の調整を行い、前記出力トルクが所定のトルクに達したことを

検出した時に前記調整ナットの回転の固定を解除し、前記コレットチャックの調整を終了することを特徴とする。

【0007】上記課題を解決するための本発明のコレットチャック調整装置は、主軸と、該主軸に嵌挿された中空軸及びチャックスリーブと、該チャックスリーブに嵌挿された棒材把持用のコレットチャックと、前記中空軸の後方側の主軸部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダーと、該フィンガーホルダーに揺動自在に保持された複数のフィンガーと、前記フィンガーホルダーの前方側の主軸部に軸方向に摺動自在に外嵌されたボビンと、主軸に螺合されフィンガーホルダーの位置を調整することによってコレットチャックのチャック力を調整する調整ナットと、ボビンを主軸軸方向に摺動させるサーボ制御されるチャック開閉用アクチュエータとを有し、ボビンをフィンガーと主軸の外径との間に挿入し、フィンガーが押し開かれて揺動することによって中空軸を介してチャックスリーブが軸方向に移動して、コレットチャックを開閉するNC自動旋盤において、前記調整ナットの回転を固定させるように主軸台に着脱自在に取付けられる調整ナット固定治具と、前記チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを測定するトルク測定手段と、予め設定されたトルクを記憶する設定トルク記憶手段と、前記調整ナット固定治具で前記調整ナットの回転を固定させた状態で、前記主軸を一定量回転させることにより前記調整ナットを摺動させチャック力を調整し、前記チャック開閉用アクチュエータによりチャックを開閉させて該チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを前記トルク測定手段により測定し、該トルクが前記設定トルク記憶手段に設定されたトルクに達したことを判定しチャック力の調整を終了させる判定手段とを有することを特徴とする。

【0008】上記課題を解決するための本発明のコレットチャック調整装置は、上記コレットチャック調整装置において、前記調整ナットの外周には、係合溝が形成され、前記主軸台には、前記調整ナットの両側に対応した部分に載置部が形成され、この載置部の少なくとも一方に位置決め穴が形成され、前記調整ナット固定治具は、前記載置部に載置される載置板と、前記係合溝に挿入可能に載置板に固定された係合ピンと、前記位置決め穴に挿入可能に載置板に固定された位置決めピンとからなることを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】図1乃至図3に示すように、本発明の対象とするNC自動旋盤は、主軸2と、該主軸2に嵌挿された中空軸15及びチャックスリーブ16と、該チャックスリーブ16に嵌挿された棒材1把持用のコレットチャック17と、前記中空軸15の後方側の主軸2部の所定位置に外嵌して固定されたフィンガーホルダー25と、該フィンガーホルダー25に揺動自在に保持さ

5.  
 れた複数のフィンガー27と、前記フィンガーホルダー25の前方側の主軸2部に軸方向に摺動自在に外嵌されたボビン30と、主軸2に螺合されフィンガーホルダー25の位置を調整することによってコレットチャック17のチャック力を調整する調整ナット28と、ボビン30を主軸方向に摺動させるサーボ制御されるチャック開閉用のサーボモータ49とを有する。そして、ボビン30をフィンガー27と主軸2の外径との間に挿入し、フィンガー27が押し開かれて揺動することによって中空軸15を介してチャックスリーブ16が軸方向に移動して、コレットチャック17を開閉する。

【0010】またコレットチャック調整装置として、図1、図2、図3及び図5に示すように、前記調整ナット28の回転を固定させるように主軸台5に着脱自在に取付けられる調整ナット固定治具55と、前記チャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクを測定するトルク測定手段60と、予め設定されたトルクを記憶する設定トルク記憶手段62と、前記調整ナット固定治具55で前記調整ナット28の回転を固定させた状態で、前記主軸2を一定量回転させることにより前記調整ナット28を摺動させチャック力を調整し、前記チャック開閉用のサーボモータ49によりチャックを開閉させて該チャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクを前記トルク測定手段60により測定し、該トルクが前記設定トルク記憶手段62に設定されたトルクに達したことを判定しチャック力の調整を終了させる判定手段63とを有する。

【0011】そこで、調整ナット28の回転を固定して主軸2を一定量回転させることにより調整ナット28が摺動してチャック力を調整し、チャック開閉用のサーボモータ49によりチャックを開閉させて該チャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクを測定し、該出力トルクが所定の値に達するまで主軸2の回転によるチャック力の調整を行い、前記出力トルクが所定のトルクに達したことを検出した時に調整ナット28の回転の固定を解除し、コレットチャック17の調整を終了する。

【0012】前記調整ナット28を固定するために、図1乃至図3に示すように、調整ナット28の外周には、係合溝28aが形成され、主軸台5には、調整ナット28の両側に対応した部分に載置部5a、5bが形成され、載置部5aに位置決め穴5cが形成されている。調整ナット固定治具55は、前記載置部5a、5bに載置される載置板56と、前記係合溝28aに挿入可能に載置板56に固定された係合ピン57と、前記位置決め穴5cに挿入可能に載置板56に固定された位置決めピン58とからなる。また載置部5a、5bは、係合ピン57及び位置決めピン58を横にした状態で調整ナット固定治具55を載置できるように形成されている。

【0013】

【実施例】本発明の一実施例を図1乃至図6により説明

する。図1に示すように、棒材1を貫通するために中空に形成された主軸2は、軸受3、4を介して主軸台5に固定された軸受ホルダ6、7に回転自在に支承されている。主軸台5の軸受3、4間の部分には、主軸2を回転させるためのビルトイン型の主軸用サーボモータ8が固定され、主軸用サーボモータ8の回転部分は主軸2に固定されている。

【0014】主軸2の内部には、後方側から前端側にわたって中空軸15とチャックスリーブ16が主軸2と共に回転可能で、かつ主軸中心線方向に摺動可能に嵌挿されている。チャックスリーブ16の前端部の内部には、棒材1を把持するコレットチャック17が前端部のテーパ部及び後端部のストレート部によって嵌挿されており、コレットチャック17はチャックスリーブ16内に装着された圧縮コイルばね18で前方方向に付勢されている。また主軸2の最先端にはコレットチャック17の前端部を受けるキャップナット19が螺着されている。

【0015】前記中空軸15の後方の主軸2の外径部には、フィンガーホルダー25が装着されており、フィンガーホルダー25には2個の支軸26が回転自在に支承されており、支軸26にはフィンガー27が固定されている。ここで、フィンガー27は、内側部の前端部に中空軸15の後端部を押圧する押圧部27aを有し、外側部の前端部にフィンガー27を回転させる作動部27bを有している。フィンガーホルダー25の後端部の主軸2の外径部には、調整ナット28が螺合されており、この調整ナット28によってフィンガーホルダー25の位置、即ちフィンガー27の位置を調整するようになって

【0016】フィンガー27の前方の主軸2の外径部には、ボビン30が主軸2に対して回転及び摺動自在に嵌挿されており、ボビン30の内輪31は前記フィンガー27の方向に伸び、後端部にはフィンガー27の作動部27bに作用するテーパ部31aが形成されている。ボビン30の外輪32の外周には溝32aが形成されており、溝32aにはチャック開閉レバー33の一端部に固定されたピン34が嵌挿されている。

【0017】図2はチャック開閉レバー33の駆動機構を示す。チャック開閉レバー33は、主軸台5に支軸40を介して回転自在に支承されており、チャック開閉レバー33の他端にはピン41が固定されている。主軸台5にはハウジング42が固定され、ハウジング42の一端側には軸受ホルダ43、44が固定されている。軸受ホルダ43、44には、軸受45、46を介してボールネジ47が回転自在に支承されており、ボールネジ47のネジ部には軸方向にのみ移動可能で回転不能な雌ネジ部材48が螺合されている。前記ハウジング42の他端側にはサーボ制御されるサーボモータ49が固定されており、サーボモータ49の出力軸と前記ボールネジ47とはカップリング50で結合されている。そして、ピン

41は雌ネジ部材48の外周に係合させられている。

【0018】図2及び図3に示すように、調整ナット28の外周には、係合溝28aが形成されている。調整ナット28の両側に対応した主軸台5の上面には、調整ナット固定治具55を載置する載置部5a、5bが形成されており、載置部5aには位置決め穴5cが形成されている。調整ナット固定治具55は、主軸台5の載置部5a、5bに載置される長さの載置板56を有し、載置板56には、調整ナット28の係合溝28aに挿入される係合ピン57と、主軸台5の位置決め穴5cに挿入される位置決めピン58とが固定されている。ここで、載置部5aの幅は位置決めピン58の長さより若干大きく形成され、載置部5bの幅は載置板56を横にした場合の載置板56の長さより若干大きく形成されている。

【0019】図5はコレットチャック17の開閉指令制御装置を示す。開閉指令制御装置は、サーボモータ49のトルクを測定するトルク測定手段60と、サーボモータ49のトルクを所定のトルクに予め設定するために手動入力されるトルク設定手段61と、トルク設定手段61によって設定されたトルクを記憶する設定トルク記憶手段62と、トルク測定手段60の測定結果がトルク記憶手段62に記憶されたトルクに達したか否かを判定する判定手段63と、主軸用サーボモータ8のトルクを測定するトルク測定手段64と、所定トルク記憶手段65と、トルク測定手段64の測定結果が所定トルク記憶手段65に記憶されたトルクに達したか否かを判定する判定手段66と、サーボモータ49及び主軸用サーボモータ8を制御する制御装置67とを有する。

【0020】次にコレットチャック17の調整方法を図6を参照しながら説明する。主軸2の中に棒材1を通す。そして、図1に示す後方部のカバー35を取り外し、図1乃至図3に示すように、調整ナット固定治具55の係合ピン57及び位置決めピン58をそれぞれ調整ナット28の係合溝28a及び主軸台5の位置決め穴5cに挿入して主軸台5の載置部5a、5bに載置板56を載置する。これにより、調整ナット28は回転しないように固定される。即ち、調整ナット28は調整ナット固定治具55の係合ピン57で回転が規制されているので、主軸用サーボモータ8を駆動すると、主軸2の回転方向に従って調整ナット28は前後動する。

【0021】そこで、コレットチャック調整用のスタートボタンを押す。これにより、制御装置67に予めプログラムされた制御手順により、図6に示すフローチャートに従ってコレットチャック17のチャック力が調整される。まず、調整ナット28を緩める方向に主軸用サーボモータ8が一定量駆動70する。次にコレットチャック17を閉じるようにチャック開閉用のサーボモータ49が駆動71する。その後、調整ナット28を締める方向に主軸用サーボモータ8が駆動72する。主軸用サーボモータ8の出力トルクはトルク測定手段64で測定さ

れ、所定トルクになると主軸用サーボモータ8が停止73する。次にコレットチャック17を開、閉、開させるようにチャック開閉用のサーボモータ49が往復駆動74する。この時の最大チャック力、即ちコレットチャック17が閉じた時のチャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクは、トルク測定手段60によって最大値付近のトルク値を積分して平均化した平均値が測定される。

【0022】前記サーボモータ49の出力トルクが設定トルク記憶手段62に予め設定された設定トルクより小さいと、調整ナット28を締める方向に主軸用サーボモータ8を低速で一定量駆動75させる。これにより、調整ナット28は前進（左方向に移動）し、フィンガーホルダー25及びフィンガー27も前進して中空軸15を介してチャックスリーブ16が軸方向（左方向）に移動し、チャック力が強まる。また同時にサーボモータ49の出力トルクが大きくなる。そこで再びコレットチャック17を開、閉、開させるようにチャック開閉用のサーボモータ49が往復駆動74し、この時のチャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクはトルク測定手段60によって測定される。サーボモータ49の出力トルクが設定トルク記憶手段62の設定トルクになると、判定手段63により信号が制御装置67に出力し、チャック力の調整を終了する。

【0023】チャック開閉用のサーボモータ49の出力トルクが設定トルク記憶手段62の設定トルクより大きいと、前記と逆に調整ナット28を緩める方向に主軸用サーボモータ8は低速で一定量駆動76させられ、前記と同様にサーボモータ49の出力トルクが設定トルク記憶手段62の設定トルクになると、チャック力の調整を終了する。これにより、コレットチャック17のチャック力が調整される。

【0024】コレットチャック17のチャック力の調整が完了すると、調整ナット固定治具55を調整ナット及び主軸台5より取り外し、図4に示すように、係合ピン57及び位置決めピン58が横になるように90度回して載置板56を主軸台5の載置部5a、5bに載置する。そして、カバー35を主軸台5に取付ける。このように、調整ナット固定治具55を使用しない時は、調整ナット固定治具55の使用部である主軸台5の載置部5a、5bに載置しておくので、保管が容易であると共に、紛失の恐れもない。

【0025】なお、上記実施例は、サーボ制御されたアクチュエータとして、サーボモータ49を使用した。サーボモータ49に代え、例えばサーボ制御された油圧モータ、油圧シリンダ等を使用してもよい。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、調整ナットの回転を固定して主軸を一定量回転させることにより調整ナットが摺動してチャック力を調整し、チャック開閉用アクチュ

9.

エータによりチャックを開閉させて該チャック開閉用アクチュエータの出力トルクを測定し、該出力トルクが所定の値に達するまで前記主軸の回転によるチャック力の調整を行い、前記出力トルクが所定のトルクに達したことを検出した時に前記調整ナットの回転の固定を解除し、前記コレットチャックの調整を終了するので、作業による調整ナットによる調整のバラツキがなく、迅速に常に適正なチャック力に調整できる。またチャック力の強過ぎによるボビン、フィンガー、コレットチャックの破損や寿命の低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のNC自動旋盤のチャック調整時の一実施例を示す主軸の正面断面図である。

【図2】チャック調整時の図1の要部平面図である。

【図3】チャック調整時の図1の要部を示す正面断面図である。

【図4】運転時の要部を示し、(a)は平面図、(b)は正面断面図である。

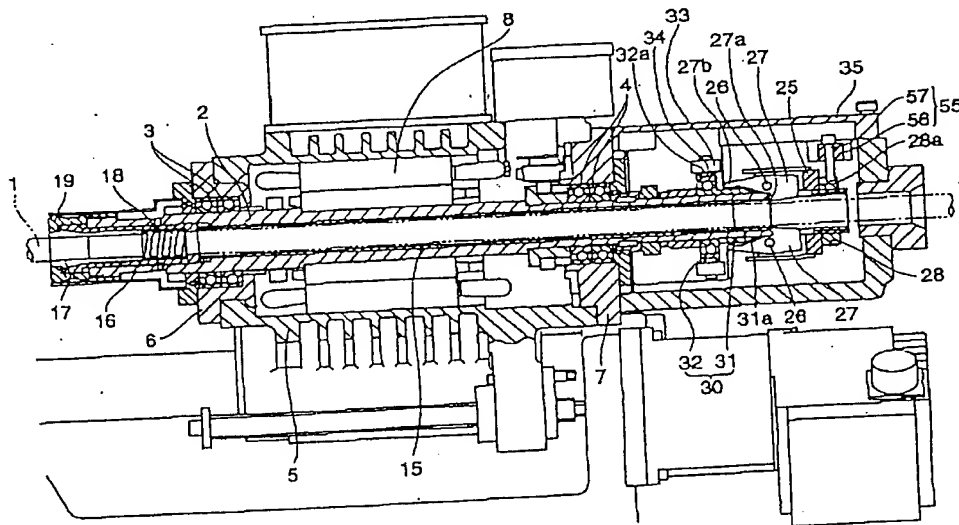
【図5】コレットチャックの開閉指令制御装置のブロック図である。

【図6】チャック調整のフローチャート図である。

【符号の説明】

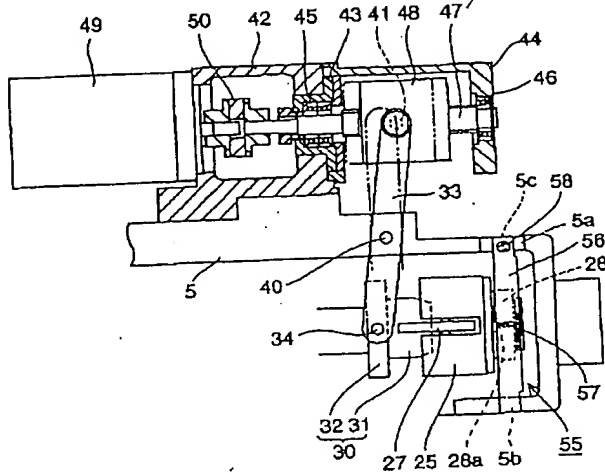
- |         |               |
|---------|---------------|
| 1       | 棒材            |
| 2       | 主軸            |
| 5       | 主軸台           |
| 5 a、5 b | 載置部           |
| 5 c     | 位置決め穴         |
| 8       | 主軸用サーボモータ     |
| 15      | 中空軸           |
| 16      | チャックスリーブ      |
| 17      | コレットチャック      |
| 25      | フィンガーホルダー     |
| 27      | フィンガー         |
| 28      | 調整ナット         |
| 28 a    | 係合溝           |
| 30      | ボビン           |
| 49      | チャック開閉用サーボモータ |
| 55      | 調整ナット固定治具     |
| 56      | 載置板           |
| 57      | 係合ピン          |
| 58      | 位置決めピン        |
| 60      | トルク測定手段       |
| 62      | 設定トルク記憶手段     |
| 63      | 判定手段          |

【図1】

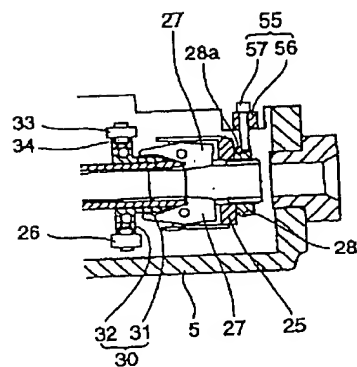


(7)

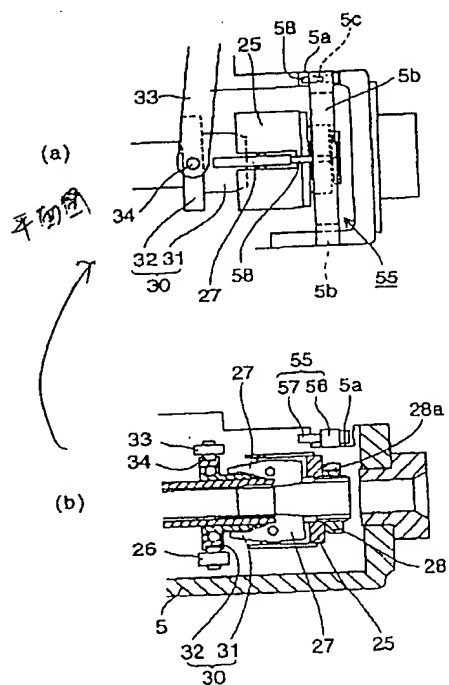
【図2】



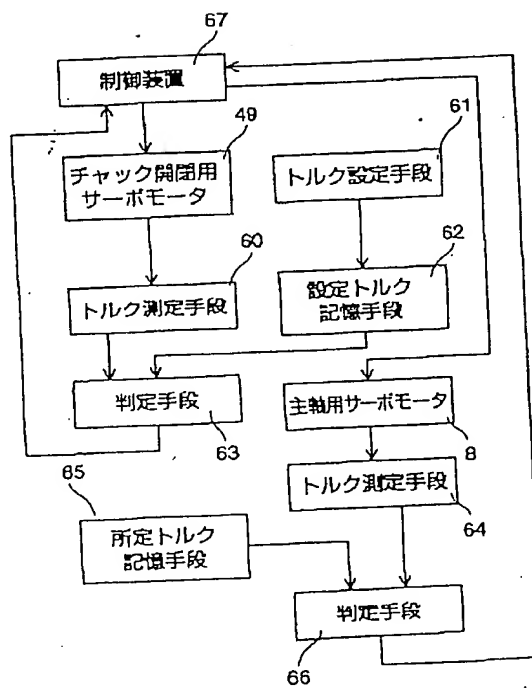
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

